

PAT-NO: JP357009278A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57009278 A
TITLE: OVERVOLTAGE PROTECTING DEVICE FOR INVERTER
PUBN-DATE: January 18, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANAKA, YOSHIKAZU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55083646

APPL-DATE: June 19, 1980

INT-CL (IPC): H02P003/18, H02M007/48 , H02P005/34

US-CL-CURRENT: 318/375, 318/759

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the protection of an inverter against an overvoltage at the regeneratively braking time by detecting the rise of the DC side voltage of the inverter at the regeneratively braking time, operating a transistor and making a brake setting circuit ineffective.

CONSTITUTION: Regenerative power corresponding to the brake torque of an induction motor 22 is fed back to the DC side of an inverter 21 at the regeneratively braking time, and a capacitor 36 is charged. When the charged voltage of the capacitor 36 reaches V_H , the output of the DC voltage detector 37 becomes H, and a transistor 38 is conducted ON. The set brake torque

setting unit of a torque limiter 35 is eliminated by the ON of the transistor 38, the output of the speed regulator 23 is eliminated, the inverter 21 is interrupted OFF, the brake torque is eliminated, and the charging of the capacitor 36 is stopped. When the terminal voltage of the capacitor 36 is dropped lower than VL, the output of the detector 37 becomes L, the transistor 38 is interrupted OFF, the inverter 21 is again operated to become the regeneratively braking state, the charged voltage of the capacitor 36 is again raised, and the above operations are repeated.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—9278

⑤ Int. Cl.³

H 02 P 3/18

H 02 M 7/48

H 02 P 5/34

識別記号

1 0 1

1 0 1

庁内整理番号

6615—5H

6945—5H

7315—5H

④ 公開 昭和57年(1982)1月18日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑤ インバータ装置の過電圧保護装置

川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機製造株式会社内

② 特 願 昭55—83646

① 出 願 人 富士電機製造株式会社

② 出 願 昭55(1980)6月19日

川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑦ 発 明 者 田中良和

④ 代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

インバータ装置の過電圧保護装置

2. 特許請求の範囲

電動機を駆動するインバータ装置において、回生制動モードにおいてインバータ装置の直流側の電圧を検出手段で検出して、検出した直流電圧が規定値を越えたとき、インバータ装置を回生制動モードから解放する手段を設けたことを特徴とするインバータ装置の過電圧保護装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明はサイリスタまたはトランジスタ等の半導体スイッチング素子で構成したインバータを用いた誘導電動機速度制御装置における回生制動時の保護装置に関する。

誘導電動機速度制御装置として可変電圧、可変周波数のサイリスタインバータを用い、かつ誘導電動機の停止或いは減速時に回生制動を加えるようにした装置においては、回生制動時に発生する電圧が所定の値を越えると、インバータ内の半

導体スイッチング素子を破壊するおそれがあるので、適当な保護装置が設けられている。

第1図と第2図とはこの種の保護装置の従来の回路を示し、第1図の回路において、1は三相交流を直流に変換する整流回路、2は整流回路1に接続されたインバータ、3は3相誘導電動機で、インバータ2の出力電圧と周波数とに応じて速度制御されるとともに、電動機の停止時或いは減速時には、誘導電動機1の回生電力はインバータ2を介して電源に返還され、いわゆる回生制動が作用するようになっている。しかし、回生電力は整流回路1によつて阻止されるために交流電源へは回生されず、すべてコンデンサ6に充電される。

4は整流回路1とインバータ2との間のコンデンサ6の直流電圧の上昇を検出する直流電圧検出回路、5は速度指令ホールド回路で、回生制動時において、インバータ2の直流側のコンデンサ6の充電電圧がインバータ2のスイッチング素子の保護電圧に達したとき、ホールド回路5の速度指令を所定の高い設定電圧にホールドすることによ

り、制御回路8の出力を制御して誘導電動機3の速度を所定の設定値に保持するように、インバータ2を制御して、誘導電動機1に回生制動が作用するのを阻止し、インバータを過電圧過電流から保護する。

第2図は第1図と同様のインバータ装置において、直流回路に、スイッチ11を介して電力用の抵抗12を接続し、高い直流電圧が生じたとき、スイッチ回路13をオンとして、スイッチ11を閉じて、抵抗12を直流回路に並列に挿入して、回生制動時の高電圧を抑圧し、インバータを過電圧と過電流から保護する。

第1図の方法では電圧検出回路と速度指令ホールド回路が必要であり、また第2図の方法では電圧検出回路の外に、電力用の大型の抵抗12とこの大型の抵抗12に見合った大型のスイッチが必要となり、両方式とも装置が大型となり、また高価になるという欠点があった。

この発明は上述の欠点を除き、簡単な回路構成によつて、回生制動時における過電圧からインバ

ータを保護出来る回路を提供することを目的とするものである。

この目的を達成するために、この発明ではインバータの直流電圧を検出手段で検出し、その直流電圧が設定値を超えたときは、誘導電動機に回生制動トルクが加わるのを阻止するようにブレーキトルクの設定を無効とするスイッチング回路を設けて、インバータを過電圧から保護する。

上記スイッチング回路はブレーキトルクを設定する設定器を短絡或いは解放するトランジスタなどのスイッチ素子で構成出来るので、保護装置は極めて簡単となる。

以下にこの発明の一実施例を図面とともに説明する。

第3図において、20は商用3相交流を入力とする整流装置で所定電圧の直流出力を生じる。21は整流装置20の直流電圧を受けて制御された3相交流の電圧を発生するインバータである。22はインバータ21に接続された誘導電動機で、インバータ21の出力電圧と出力周波数に応じた

速度で回転する。

23は速度調節器で、速度設定器24から印加される速度指令と誘導電動機22の回転速度に比例した信号を生じる速度検出器25の検出速度信号とが差動的に印加され、両者の差に比例した信号が電圧/周波数変換回路26に印加され、この変換回路26から速度指令と検出速度との差に対応した周波数の信号を発生する。

27は電圧/周波数変換回路26の出力信号を互いに120°の位相差をもつた信号に分配する分配器で、分配器27の出力はパルス発生回路28に印加される。

速度調節器23には関数発生器29が接続され、速度指令と検出速度との差に対応した振幅を有する正弦波信号を自動電圧調節器30を介して、パルス幅変調回路31に印加する。自動電圧調節器30にはインバータ21の3相交流電圧を検出する電圧検出器32から検出電圧が印加されており、パルス幅変調回路31は、設定電圧と検出電圧との差に対応した幅で、かつ正弦波の各位相にお

ける瞬時値を表わす大きさを有するパルス信号を発生する。

パルス幅変調回路31の出力信号は、パルス発生回路28に印加され、分配器27から印加される信号と電流検出器33から印加される信号と協働して指令速度に見合った瞬時値を有し、かつ3相交流の種々の位相におけるパルス信号を発生する。

このパルス信号はベース駆動回路34を介してインバータ21内の各相のアームに接続されたトランジスタのベースに印加され、対応する各トランジスタが順次点弧される。

上述の構成によりインバータ21から設定速度に対応した周波数と電圧を有する3相交流が発生し、この3相交流は誘導電動機22に印加され、この誘導電動機22を設定速度で回転させる。

速度調節器23にはトルクリミッタ35が接続され、図示しないトルク設定器からの信号を速度調節器23に印加して、速度調節器23の出力を制限するようになっている。そして誘導電動機2

2の駆動モードの時には、上記した設定トルクで誘導電動機22を力行運転するようにインバータ21を制御すると共に、回生制動モードにおいては、誘導電動機22には設定されたトルクの制動力が作用しながら回生電力をインバータの直流側へ返還されるようにインバータ21を制御する。

上述のような制御動作は公知であるので、更に詳細な説明は省略する。

整流装置20とインバータ21との間の直流中間回路には、コンデンサ36と、このコンデンサ36の端子電圧を検出する直流電圧検出器37が接続されている。直流電圧検出器37はコンデンサ36の端子電圧が設定値を越えた時信号を発し、この信号はトルクリミッタ35のトルク設定器(図示せず)を無効にして、設定トルクがゼロになるようにするスイッチングトランジスタ38のベースに印加されるようになっていて、

直流電圧検出器37の検出電圧は、回生制動モードにおいて、インバータ21のトランジスタを保護するのに必要な値に設定される。

節器23の出力は消滅し、インバータ21はしや断状態となり、誘導電動機22に作用するブレーキトルクが消滅する。これにより誘導電動機22はこの間は自身および負荷の機械損によつて減速し、コンデンサ36の充電が停止される。しかしコンデンサ36の端子電圧が第4図(ハ)に示すように電圧 V_L よりも降下すると、直流電圧検出器37の出力は“L”となつて、トランジスタ38はオフとなり、再びトルクリミッタ35は有効となり、速度設定器28は再び所定の出力を生じ、インバータ21は再び動作して、回生制動モードとなり、誘導電動機22に制動トルクを与え、これに見合った回生電力をコンデンサ36に充電するため、このコンデンサ36の充電電圧が再び上昇する。

以後誘導電動機22が所定速度以上で回転している間、上述の動作がくり返され、誘導電動機22は次第に減速する。

上述のように構成した装置において、いま誘導電動機22が所定の電圧で駆動され、所定の設定速度で回転しているとすると、

この状態で、たとえば停止指令が出されて、回生制動モードになつたとき、インバータ21は速度指令と、電動機速度と、トルクリミッタ35の各信号の大ききで定まる制御位相で制御され、誘導電動機22の制動トルクに見合った回生電力がインバータ21の直流側に返還され、直流中間回路のコンデンサ36に充電される。

いま、誘導電動機22の回転速度が高く、直流中間回路のコンデンサ36の充電電圧が、第4図(ハ)に示すように設定値 V_H に達すると、直流電圧検出器37の出力は第4図(ハ)に示すように“H”となり、このH信号はトランジスタ38のベースに印加され、このトランジスタ38はオンとなる。

トランジスタ38がオンとなることによつて、トルクリミッタ35に設定されたブレーキトルク設定用の設定器(図示せず)は無効とされ、設定トルクがゼロにされたのと同じになるため速度調節

上述のようにインバータ21の直流側電圧が設定値以上になつたとき、インバータ21の回生制動モードを禁止するのでインバータの直流側電圧が異常に上昇することがなく、したがつてインバータ21が回生制動時の過電圧で破壊されることがなくなる。

以上詳述したように、この発明は、インバータにより誘導電動機22の速度制御を行なうものにおいて、回生制動時にインバータの直流側電圧の上昇を検出して、スイッチング素子を動作してブレーキトルクを設定する回路を無効とすることにより、インバータを回生制動モードから解放するようにしたので、極めて簡単な回路で、回生制動時におけるインバータや整流装置の破壊を防止することが出来る。

なお直流電圧検出器はトランジスタやFET等のスイッチング素子を閉閉するだけであるので、通常の安価な無接点リレーや過電圧リレーを使用することが出来る利点もある。

4.図面の簡単な説明

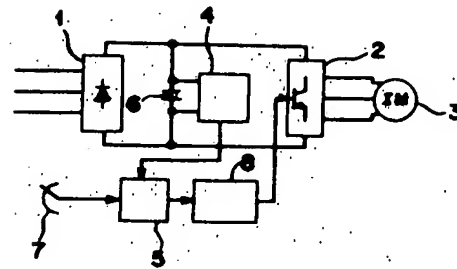
第1図と第2図は誘導電動機の回生制動時における過電圧からサイリスタを保護する装置の従来例を示す回路図、第3図はこの発明の一実施例を示す回路図、第4図は第3図の回路の要部の動作を示す波形図である。

20…整流装置、21…インバータ、22…誘導電動機、23…速度調節器、35…トルクリミッタ、36…コンデンサ、37…直流電圧検出器、38…トランジスタ

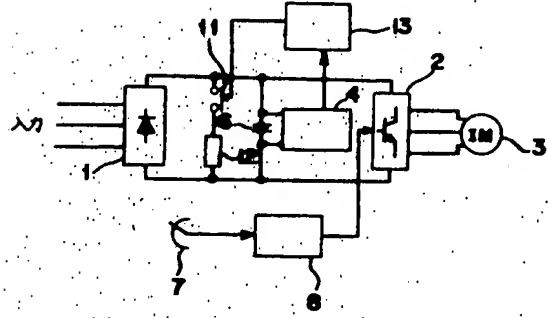
特許出願人 富士電機製造株式会社

代理人 井理士 青山 操 ほか2名

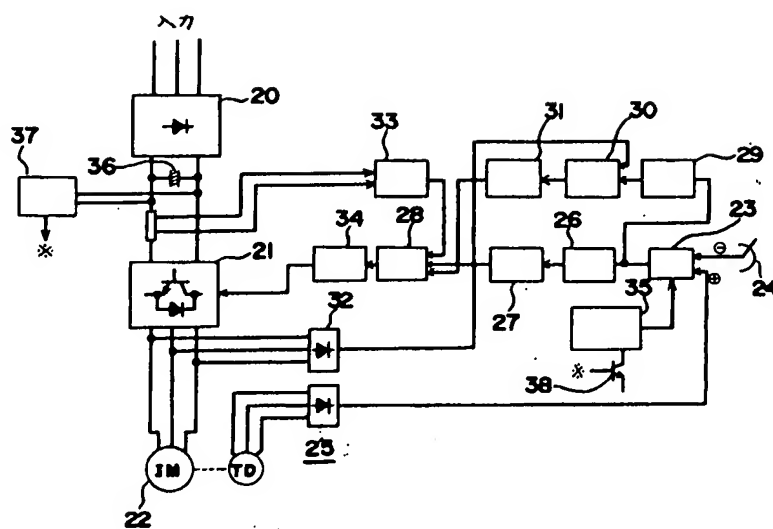
第1図



第2図



第3図



第 4 図

